양송이버섯 품종별 저장기간 및 온도에 따른 품질변화

오연이* · 장갑열 · 전창성 · 공원식 · 유영복 · 신평균 · 서장선

농촌진흥청 국립특작과학원 버섯과

Quality changes in *Agaricus bisporus* varieties due to period and temperature during their storage

Youn-Lee Oh*, Kab-Yeul Jang Chang-Sung Jhune, Won-Sik Kong,
Young-Bok Yoo, Pyung-Gyun Shin and Jang-Sun Seo

Mushroom Science Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Eumseong 369-873, Korea

(Received September 11, 2013 / Revised September 24, 2013 / Accepted September 27, 2013)

ABSTRACT – This study was carried out to investigate storage stability of harvested mushroom in developed varieties of button mushroom through identification of quality change during 35 days. The mushroom harvested up to 2nd flush mushroom was stored on different storage temperature(4, 7, 10°C) and weight, length, thickness, color of pileus and stipe in fruit body was tested every 7 days. The morphological trait and color of stipe in fruit body were influenced by harvesting period and storage temperature. On the morphological traits of fruit body, mushroom harvested at 2nd flush showed smaller difference than those at 1st flush and mushroom stored at 4°C indicated more difference than ones at the other temperature. Mostly color of pileus in brown button mushroom had lower ΔE (color difference) than white mushroom during storage period. The color of pileus of fruit body in white mushroom had low ΔE at 4°C whereas that of brown mushroom was low at 10°C. The safe period of storage based on the L value is 7 days under a specified environmental condition. ‘Seolgang’ was stored for 14 days as good quality of mushroom, ‘Saedo’ had best quality after harvesting and ‘Seojeong’ was most stable during storage change in white mushroom varieties.

KEYWORDS – *Agaricus bisporus*, quality, standard, distribution, storage

서 론

양송이[*Agaricus bisporus* (Lang) Sing]는 서구에 서 생긴 모양에 따라 button mushroom으로 불리며, 분류학상으로 균계(Fungi Kindom), 담자균문(Basidiomycota Phylum), 주름버섯강(Agaricomycetes Class), 주름버섯목(Agaricales Order), 주름버섯과(Agaricaceae Family), 주름버섯속(*Agaricus* Genus), 양송이종(*Agaricus bisporus* Species)에 속하는 식용버섯으로 맛과 향기가 뛰어나서 세계적으로 가장 널리 소비되는 버섯종 하나이다(Geml, Jzsef 등, 2004).

양송이는 17세기경 프랑스에서 멜론 재배로부터 나오는 퇴비와 말뚝거름을 이용하여 인공재배가 시작되어(S.T. Chang과 W.A. Hayes, 1978), 1960년대 초 우리나라에 도입되었으며, 서양음식의 대중화와 함께 소비가 증가하고 있다. 하지만 양송이 생산량

은 1970년대를 정점으로 생산량이 감소하여 현재 양송이 생산량은 10,996M/T으로 전체 버섯생산량의 6.3%을 차지하고, 생산액은 2012년 616억 원을 차지하고 있다(농림축산식품부 특용작물생산실적, 2012). 이와 같은 생산량의 감소의 원인으로 배지재료의 가격의 상승과 과정의 어려움, 병충해 등이 있으나 그 중 1985년 이후 양송이 품종 육성의 부재에 따른 품종퇴화의 원인이 크게 차지하고 있다. 따라서 농촌진흥청에서는 2010년 이후부터 국내 자생 양송이 계통과 외국 품종 간 단포자 교잡하여 중온성(20°C)에서 재배가 가능한 ‘새아’를 시작으로 선발된 우수계통과 단포자를 교배한 ‘새정’(2011년), ‘새연’, ‘새도’(2012)를 차례로 육성하여 국내 육성 품종을 4%(2010년)에서 21.6%(2012년)으로 보급하고 있다.

대부분의 양송이가 생버섯으로 이용되면서, 품질은

*Corresponding author: o5ne2@korea.com

Fig. 1. Selected varieties of *Agaricus bisporus* in this study. ¹⁾RDA; Rural Development Administration.

갓 표면의 색택 및 개열, 고유의 향 등으로 결정되며, 이는 수확시 손상 및 상태, 미생물의 감염 여부에 따라 변질이 쉽게 되어 유통·판매하는 업체들에게 어려움을 주고 있다(Zivanovic 등, 2000). 특히 갓의 표면의 색택은 소비자들에게 중요하게 인식되어 상품을 평가하는데 우선시되고 있다(Burton, 2004). 색택의 변화는 세포질 붕괴에 따라 소포낭에서 분비되는 물질에 의해서 발생되는데, 폐놀에서 tyrosinase 촉매 반응으로 발생한 퀴논이 주요원인이다. 퀴논 여러 반응을 거쳐 멜라닌색소를 형성하여 갓이 갈변을 유도한다(Jolivet 등 1998).

현재 우리나라 양송이 농산업체는 회전율을 높이기 위해 1~2주기 사이에 수확된 것들을 유통하며, 당일 수확된 양송이버섯을 2 kg씩 expanded polystyrene (EPS) 또는 골판지 상자에 포장한 후 출하 전 0~4°C 저장고에서 예냉처리를 하여 경매장으로 냉장 운송하고 있다. 백화점, 대형할인마트 그리고 슈퍼마켓은 polypropylene(PP)와 low density polyethylene(LDPE) flim bag, polystyrene(PS) tray+polyvinyl chloride(PVC) flim 그리고 poly lactic acid(PLA) tray+PVC film 등의 소포장 형태 판매를 하고 주로 상온에서 보관하고 있어, 이는 저장기간이 짧고 소비자의 당일 구매가 이루어지지 않을 경우 갈변, 갓 개열 등의 품질변화를 일으킨다(장민선 등, 2012). 따라서 농가의 소득 및 소비자들의 양송이 소비확대를 위해 저장방법도

개선되어야겠지만, 기본적으로 양송이버섯 품종도 저장성이 증진되어야한다고 생각한다. 이에 본 연구는 현재 육성된 품종들의 수확시기, 저장온도 및 저장기간에 따른 저장성 정도를 파악하여 양송이 품종 보급 시 자료로 이용하고, 저장성 증진된 품종개발시 결과를 활용하고자 한다.

재료 및 방법

재료 및 저장방법

양송이버섯의 품종별 저장성 정도를 조사하기 위해 현재까지 육성된 양송이 품종을 2012년 4월부터 6월까지 집중원 배양, 종균재식 및 균사배양을 선행하여 6월말부터 8월말까지 2주기까지 수확하였다(Fig. 1). 수확된 양송이는 실태조사 시 가장 일반적이며 유통 시 시료 부딪힘 현상이 적은 PS tray(140 mm×100 mm×40 mm) 포장재를 사용하였으며 양송이버섯을 약 178.47±5.68 g 씩 담고, PVC flim으로 wrapping 하였다. 저장온도는 우리나라 주로 사용되는 4, 7, 10°C에서 5주간(약 35일간) 저장하여 품질변화를 측정하였다.

중량감소를

초기중량과 일정기간 경과 후 측정된 시료의 중량 차이를 초기중량에 대한 백분율(%)로 나타내었다.

Fig. 2. Method to measure of morphological traits in *Agaricus bisporus*. 1: Pileus diameter; 2: Pileus height; 3: Stipe thick; 4: Stipe length.

자실체 형태적 변화

자실체 대의 길이는 5~35 mm 정도가 저장에 따른 갓의 갈변 및 퍼짐을 방지하는데(Ajlouni et al., 1992), 이 실험에서는 대의 길이 변화를 보기위해 15~20 mm 정도로 절단하였다. 자실체의 형태는 갓의 직경과 높이 및 대의 굵기와 길이를 측정하였다. 갓의 직경은 갓 지름의 양쪽에서 측정을 하였고, 높이는 직경을 측정한 부위에서 수행하였다. 대는 대의 중간에서 굵기를 측정하였으며, 길이는 갓 밑에서 절단된 대 부분까지 측정하였다(Fig. 2).

표면색도

양송이 갓 및 대의 표면색은 표준백판(L=93.80, a=0.31, b=0.31)으로 보정된 Chromameter(CR-400, Minolta Co, Japan)를 사용하여 시료의 갓 표면 및 대의 절단된 부위를 3반복으로 Hunter 색채계인 L, a 및 b값을 측정하였다. 각 처리구간의 색의 차이는 색차(color change, ΔE)를 이용하여 분석하였으며 계산식은 다음과 같다.

$$\Delta E = (((L-97)^2 + [a-(-2)]^2 + [b]^2)^{1/2})$$

회기분석

수확시기, 저장온도, 품종간의 형태적 및 표면색도 변화정도를 알기위해 엑셀 프로그램의 LINEST 기능을 이용하여 선형 추세계수(a)를 계산하였다.

$$y = ax + b$$

결과 및 고찰

전반적인 저장성 변화 정도

1, 2주기에 수확한 양송이를 품종별로 구분하여 4, 7, 10°C에서 저장한 후 변화정도를 보기위해 회기분

석을 실시하였다. 그 결과 전체적으로 중량 감소율은 생육주기 및 온도와 상관없이 정관계로 감소하는 경향을 보여주었다. Donker 등(1999)은 자실체의 92%는 수분으로 구성되어있어, 중량감소의 대부분은 수분의 영향을 받는다고 하였다. 이 실험의 결과도 자실체의 표면적 및 저장조건에 따라 자실체의 수분 손실에 영향을 주어 자실체의 중량이 저장기간이 지남에 따라 감소하였다. 대의 두께는 감소하는 경향을 보였고, 길이는 증가하는 경향을 보였다. 명도(L값)도 갓과 대 모두 낮아지는 경향을 보였다. Braaksma 등(1999)은 갓 직경은 저장기간이 오래될수록 갓이 퍼져 증가하는 현상을 나타내지만, 이 실험에서는 자실체를 포장용기에서 저장하여, 저장기간 중 자실체 간 및 포장용기의 마찰에 의해 일정한 경향을 보여주지 못하였다(Table 1).

생육주기별 및 형태적 및 색도변화

생육주기별로 형태적 변화를 보면, 505품종이 1주기에서 대의 길이가 다른 품종에 비해 급진적으로 길어졌고, 대의 두께도 줄어들었다(Table 1). 또한 표면색도 2주기에 많이 변하는 양상을 보여주고 있다(Fig. 3). 이 결과로 볼 때 505품종이 다른 품종에 비해 주기별 변화가 큰 것으로 보이고, 형태적으로 안정함을 보이려면 2주기에 ΔE 값(색도변화)이 적으려면 1주기에 수확을 해야 한다는 것을 보여준다.

온도별 형태 및 표면색도 변화

온도별로 보면 대의 두께와 길이는 온도가 높을수록 변화가 많이 나타났다(Table 1). 백색양송이품종은 10°C에서 ΔE 값의 차이가 크게 나타나 높은 온도일수록 표면의 갓 및 대의 색도변화가 심하다는 것을 알 수 있었으나, 505품종은 4°C에서 ΔE 값이 컸다. 갈색양송이 ‘다향’은 높은 온도일수록 ΔE 값의 차이가 적었다. 또한 갓 부위에서 갈색품종이 백색품종보다 ΔE 값이 컸다. ΔE 값의 대부분은 L값의 영향을 받아, 백색품종은 높은 온도에서 L값 변화가 컸고, 갈색품종은 낮은 온도에서 변화가 커서, ΔE 값과 생육주기 및 온도별 변화가 비슷한 경향을 보였다(Fig. 3).

품종별 저장기간 및 품질

Paul and Deepak(2008)에 따르면 실제로 백색양송이의 품질을 갓색의 명도에 따라서 판단한다고 한다. Gormley(1975)는 L값(명도)>93이면 “excellent”등급, 반면 L값<69이면 “very poor”등급으로 품질기준을 정하였고, 안전한 저장기간은 L값이 69로 측정되기

Table 1. Independent variable in regression analysis to confirm intensity of variation dependent on variety, temperature, and harvest period.

Variety	Storage Temp.(°C)	harvest period (flush)	Weight loss rate	Pileus(mm)		Stipe(mm)		L value in pileus	L value in stipe
				diameter	hight	thick	length		
505	4	1 st	0.003	-0.14	0.08	-0.20	0.46	-0.74	-1.21
		2 nd	0.005	-0.08	0.10	-0.12	0.10	-1.37	-1.02
	7	1 st	0.002	-0.22	-0.22	0.00	0.01	-1.56	-1.44
		2 nd	0.001	-0.12	0.06	-0.02	0.03	-1.00	-1.18
	10	1 st	0.002	-0.18	0.06	-0.19	-0.24	-1.81	-2.13
		2 nd	0.005	-0.02	0.16	-0.08	0.08	-1.56	-1.40
Saeah	4	1 st	0.002	-0.01	-0.06	-0.11	0.17	-0.79	-1.01
		2 nd	0.008	-0.02	0.07	-0.19	0.15	-1.06	-1.51
	7	1 st	0.001	-0.02	0.02	-0.08	0.15	-0.84	-0.79
		2 nd	0.001	0.01	0.07	-0.06	0.11	-1.02	-1.08
	10	1 st	0.004	-0.09	0.06	-0.06	0.10	-1.33	-1.20
		2 nd	0.004	-0.47	0.59	-0.12	0.30	-1.66	-1.72
Saejeong	4	1 st	0.003	0.04	0.00	-0.13	0.17	-0.71	-1.16
		2 nd	0.002	0.01	0.01	-0.06	0.09	-0.91	-1.36
	7	1 st	0.002	-0.04	0.03	-0.15	0.38	-0.97	-1.13
		2 nd	0.000	0.03	0.04	-0.06	0.12	-0.95	-1.16
	10	1 st	0.001	0.02	0.14	-0.16	0.18	-1.08	-1.65
		2 nd	0.008	-0.10	-0.05	-0.07	0.07	-1.36	-1.46
Saeyeon	4	1 st	0.002	0.04	0.00	-0.10	0.24	-1.05	-1.05
		2 nd	0.000	0.04	0.08	-0.07	0.00	-1.07	-1.30
	7	1 st	0.002	-0.24	-0.03	-0.20	0.17	-1.16	-1.07
		2 nd	0.001	0.01	0.03	-0.08	0.04	-0.94	-1.01
	10	1 st	0.002	-0.02	0.05	-0.08	0.18	-1.55	-1.29
		2 nd	0.003	-0.09	0.01	-0.10	0.11	-1.44	-1.88
Saedo	4	1 st	0.003	0.16	-0.20	-0.18	0.16	-0.79	-1.00
		2 nd	0.004	-0.01	0.07	-0.11	0.07	-1.15	-1.47
	7	1 st	0.000	-0.06	-0.02	-0.14	0.16	-1.07	-1.26
		2 nd	0.002	0.00	0.04	-0.06	0.10	-0.91	-1.21
	10	1 st	0.002	0.50	-0.02	-0.03	0.50	-1.49	-1.83
		2 nd	0.003	0.01	0.02	-0.14	0.05	-1.28	-1.75
Seolgang	4	1 st	0.002	-0.05	-0.02	-0.08	0.10	-0.73	-0.99
		2 nd	0.005	-0.07	0.05	-0.05	0.06	-1.20	-1.43
	7	1 st	0.001	-0.04	-0.06	-0.04	0.35	-0.94	-1.10
		2 nd	0.002	-0.19	0.21	0.00	0.25	-0.98	-1.37
	10	1 st	0.001	-0.04	0.11	-0.10	0.28	-1.37	-1.09
		2 nd	0.004	-0.31	0.17	-0.09	0.25	-1.42	-1.65
Dahyang	4	1 st	0.001	-0.31	0.07	-0.07	0.30	-0.63	-1.34
		2 nd	0.005	-0.05	0.03	-0.07	0.03	-0.49	-1.29
	7	1 st	0.003	0.18	0.22	-0.06	0.09	-0.54	-1.38
		2 nd	0.002	0.10	0.41	-0.12	0.27	-0.39	-1.49
	10	1 st	0.003	0.13	0.17	-0.04	0.09	-0.15	-0.86
		2 nd	0.004	0.11	0.05	-0.08	-0.26	-0.41	-1.32

* $\Delta E = (([L-97]^2 + [a-(-2)]^2 + [b]^2)^{1/2}$

Fig. 3. Changes in ΔE value of Pileus of *Agaricus bisporus* for 35 days storage period.

A: Stored at 4°C for 1st flush; B: Stored at 7°C for 1st flush; C: Stored at 10°C for 1st flush; D: Stored at 4°C for 2nd flush; E: Stored at 7°C for 2nd flush; F: Stored at 10°C for 2nd flush; red line: 505; green line: Saeah; purple line: Saejung; blue line: Saeyeon; orange line: Suedo; sky-blue line: Seolgang; pink line: Dahuong

전 상태까지라고 하였다. 이에 따른 실험결과 1·2주기 수확한 양송이는 대체적으로 백색품종은 1주일정도 저장할 수 있었다. 품종별로 보면 ‘새도’ 품종이 수확 후 L값이 큰 것으로 보아 가장 좋은 상태로 수확된다는 것을 알 수 있었다. 또한 ‘설강’품종의 L값이 저장기간 14일까지 69이상으로 유지되는 것으로 보아 2주까지 좋은 상태로 유지되었지만, 28일이 지나면 급속도로 L값이 낮아지는 것을 볼 수 있었다. 그에 비해 ‘새정’품종은 1주일까지 L값이 69 이상이었지만, 그 이후에도 모든 온도에서 35일까지 L값이 서서히 감소되는 것을 볼 수 있었다(Table 2).

품종별 저장성 변화도

전체적으로 보면, 35일 저장기간에 따른 변화도를 측정한 회기분석을 이용하여 그 결과의 평균을 품종별로 나타내었다. 형태적인 변화를 보면 ‘설강’품종이 대의 굽기는 변화가 적은 반면에 길이 변화가 컸고, ‘505’품종이 저장함에 따라 길이변화가 적었다. 표면색도변화는 ΔE 와 L 값이 같은 경향을 보이며 갓 부위에서는 갈색양송이 ‘다향’이 가장 변화가 적었고, 백색양송이 중에는 ‘새정’품종이 변화가 적었으며, ‘505’가 가장 변화가 심했다. 대 부위에서는 ‘새아’ 품종이 변화도가 적었으며 ‘새도’품종이 가장 변화가 많았다(Tabel 2). 대부분 우리나라 소비자 및 유통업체들이 양송이 품질을 선택할 때 갓의 색을 보는 경우가 많으므로 유통과정 중 저장기간 동안 품질변화가 적은 ‘새정’ 품종이 우수한 품질을 유지할 수 있다고 볼 수 있다.

적 요

양송이버섯의 쉬운 변질에 따른 소비자 및 유통업체들의 피해를 예방하기 위해 저장성이 증진된 품종을 개발하고자 현재 육성된 품종들의 수확시기, 저장 온도 및 저장기간에 따른 저장성 정도를 파악하였다. 1·2주기동안 수확한 양송이를 35일 동안 4, 7, 10°C에 저장한 결과 전반적으로 중량은 감소하는 경향을 보였고, 자실체 대의 두께는 감소하였으며, 길이는 증가하는 것을 볼 수 있었다. 생육주기별로 보면 대의 두께와 길이가 1주기보다 2주기에 변화가 적은 양상을 보였고, 온도별로 대의 두께와 길이는 온도가 낮을수록 변화가 많이 나타났다. ΔE (표면색도)의 변화는 1주기보다 2주기에 수확한 것이 갓과 대의 색도변화가 많았다. 또한 백색품종은 10°C에서 ΔE 값의 차이가 크게 나타나 높은 온도에서 표면의 갓 및 대의 색이 변화가 심하다는 것을 알 수 있었으며, ‘다향’은 낮은 온도에서 변화가 컸다. 부위별로 보면 갓 부위에서 갈색품종이 백색품종보다 색의 변화가 적었다. L값(명도)은 ΔE 값과 생육주기 및 온도별 변화가 비슷한 경향을 보였다. 명도에 따른 저장기간을 보면 1·2주기 수확한 양송이 중 백색품종은 1주일정도 저장할 수 있었고, ‘새도’품종이 수확 후 L값이 큰 것으로 보아 가장 좋은 상태로 수확된다는 것을 알 수 있었다. 품종별로 보면 ‘설강’품종의 L값이 저장기간 14일까지 좋은 상태로 유지되었지만, 28일이 지나면 급속도로 L값이 낮아지는 것을 볼 수 있었다.

Tabel 2. The whiteness(L) of the cap irrespective of varieties for 35 days storage period.

Variety	Storage Temp.(°C)	Flush	Storage period(days)					
			0	7	14	21	28	35
505	4	1	73.07	61.77	64.49	51.60	52.01	45.27
		2	74.01	64.61	54.56	52.38	38.29	23.26
	7	1	75.73	57.06	51.09	41.41	-	33.34
		2	72.83	60.79	51.88	44.48	37.70	39.10
	10	1	73.74	59.20	48.37	-	-	25.57
		2	75.90	62.96	45.52	42.44	31.64	-
Saeah	4	1	73.39	66.45	60.87	58.28	50.79	44.64
		2	79.42	69.45	60.71	55.01	45.66	43.12
	7	1	64.47	68.21	57.72	46.21	46.69	38.33
		2	78.69	66.76	60.17	53.98	46.18	42.07
	10	1	75.45	62.51	55.01	46.00	39.01	26.15
		2	75.79	62.96	42.34	33.86	32.15	-
Saejeong	4	1	74.58	63.52	58.11	57.14	56.57	44.36
		2	77.39	62.56	56.44	49.43	44.18	45.01
	7	1	73.46	64.60	57.15	42.90	41.55	42.42
		2	75.92	66.02	55.65	49.56	45.93	42.52
	10	1	74.81	67.88	55.51	44.84	44.84	37.99
		2	72.62	64.59	52.38	41.47	36.46	-
Saeyeon	4	1	78.34	66.33	64.23	57.21	43.38	42.30
		2	78.38	68.30	61.76	47.79	48.31	40.51
	7	1	78.29	62.40	56.21	48.23	39.27	36.69
		2	75.70	67.01	62.17	52.78	49.50	42.13
	10	1	73.55	67.15	54.22	41.66	-	-
		2	80.11	68.83	59.57	49.49	39.28	-
Saedo	4	1	80.80	66.97	64.39	63.20	-	41.26
		2	79.05	71.97	61.32	50.87	44.59	41.14
	7	1	80.80	66.97	56.51	49.57	48.85	40.53
		2	76.94	63.74	55.97	51.60	45.41	44.30
	10	1	79.88	65.36	56.70	47.90	-	33.81
		2	73.33	59.82	52.88	41.59	37.56	-
Seolgang	4	1	71.53	66.69	63.50	59.89	51.79	45.45
		2	78.79	73.43	59.42	52.63	41.73	40.46
	7	1	72.51	69.20	57.57	46.49	48.76	40.87
		2	76.62	69.50	56.48	51.88	47.28	42.62
	10	1	73.88	63.98	56.58	41.68	31.91	29.07
		2	79.96	69.34	54.84	47.92	41.01	-
Dahyang	4	1	28.35	23.09	19.14	19.84	7.95	∞
		2	35.15	25.39	25.34	21.15	18.65	15.81
	7	1	28.21	22.82	20.62	-	-	-
		2	27.32	24.39	18.61	14.03	12.96	15.99
	10	1	19.37	21.27	17.28	-	-	-
		2	27.83	23.89	18.61	15.68	17.63	-

Table 3. Mean value of independent variable in regression analysis to confirm intensity of variation irrespective of varieties for 35 days storage period.

Variety	Stipe(mm)		L value in pileus	L value in stipe
	thick	length		
505	-0.102 ± 0.084	0.072 ± 0.224	-1.339 ± 0.398	-1.396 ± 0.391
Saeah	-0.103 ± 0.049	0.165 ± 0.071	-1.118 ± 0.328	-1.220 ± 0.343
Saejeong	-0.104 ± 0.047	0.169 ± 0.111	-0.998 ± 0.217	-1.318 ± 0.209
Saeyeon	-0.106 ± 0.048	0.124 ± 0.092	-1.203 ± 0.242	-1.265 ± 0.326
Saedo	-0.110 ± 0.055	0.173 ± 0.165	-1.117 ± 0.254	-1.421 ± 0.324
Seolgang	-0.059 ± 0.038	0.215 ± 0.110	-1.107 ± 0.268	-1.270 ± 0.255
Dahyang	-0.072 ± 0.026	0.088 ± 0.201	-0.436 ± 0.166	-1.280 ± 0.216

Fig. 4. Photographs of the appearance in *Agaricus bisporus* of storage at 4°C. A: Saejeong variety after 7 days of storage; B: Saejeong variety after 28 days of storage; C: 505 variety after 7 days of storage; D: 505 variety after 28 days of storage; E: Dahyang variety after 7 days of storage; F: Dahyang variety after 28 days of storage. All harvested mushroom for 1st flush.

그에 비해 ‘새정’품종은 모든 온도에서 35일까지 L 값이 서서히 감소되는 것을 볼 수 있었다(Table 2). 평균적으로 형태적인 변화를 보면 ‘설강’ 품종이 대의 굵기는 변화가 적은 반면에 길이 변화가 컸고, ‘505’품종이 저장함에 따라 길이변화가 적었다. 표면 색도변화는 갓 부위에서는 갈색양송이인 ‘다향’이 가장 변화가 적었고, 백색양송이 중에는 ‘새정’품종이 변화가 적었으며, ‘505’가 가장 변화가 심했다. 대 부위에서는 ‘새아’품종이 변화도가 적었으며 ‘새도’품종이 가장 변화가 많았다. 양송이 선택시 갓의 색을 보는 경우가 많으므로 이 결과 도출로 ‘새정’품종이 유통과정 중 35일간 저장성 면에서 우수한 품질을 유지할 수 있다고 볼 수 있다.

감사의 말씀

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(PJ006749012012)의 지원에 이루어진 결과이며, ‘설강’, ‘다향’품종의 원균을 보내주신 충청북도농업기술원에 감사드립니다.

참고문헌

이찬중, 오진아, 정종천, 전창성, 문지원, 공원식, 서장선.

2013. 유통 양송이버섯의 등급별 품질규 격 및 저장기간별 품질변화. 한국버섯학회지. **11**(1) : 41-45.
- 장민선, 이다움, 조순덕, 전창성, 김진희. 2011. 양송이버섯의 포장실태조사 및 예냉처리가 품질에 미치는 효과. 한국식품저장유통학회. **19**(1) : 67-73.
- Ajlouni, S. O. Beelman, R. B. Thompson, D. B. and Mau, J. L. 1992. Stipe Trimming at Harvest Increases Shelf Life of Fresh Mushrooms (*Agaricus bisporus*). Journal of Food Science. **57**(6) : 1361-1363.
- Braaksma, A. Schaap, D. J. Schipper, C. M. A. 1999. Time of harvest determines the postharvest quality of the common mushroom *Agaricus bisporus*. Postharvest Biology and Technology. **16**(2) : 195-198.
- Burton, K. S. 2004. Cultural factors affecting mushroom quality e cause and control of bruising. Mushroom Science, **16** : 397-402.
- Donker, H. C. W. 1999. Cell water balance of white button mushrooms (*Agaricus bisporus*) during its post-harvest lifetime studied by quantitative magnetic resonance imaging. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects. **1427**(2) : 287-297.
- Foulongne-Oriol, M. Anne, R. Thierry R. and Jean-Michel, S. 2012. Quantitative Trait Locus Mapping of Yield-Related Components and Oligogenic Control of the Cap Color of the Button Mushroom, *Agaricus bisporus*. Applied and Environmental Microbiology. **78**(7) : 2422-2434.
- Jzsef, G. David, M. G. and Daniel, J. R. 2004. Molecular evolution of *Agaricus* species based on ITS and LSU rDNA sequences. Mycological Progress. **3**(2) : 157-176.

- Gormley, R. 1975. Chill storage of mushroom. Journal Science Food Agriculture. **26** : 401-411.
- Jolivet, S. Arpin, N. Wichers, H. J. and Pellon, G. 1998. *Agaricus bisporus* browning: a review. Mycological Research. **102**(12) : 1459-1483.
- Paul, Shashi and Rai, Deepak, Raj. 2010. An empirical approach for assessment of safe storage period for button mushroom(*Agaricus bisporus*) based upon color changes under modified atmosphere packaging. Journal of Food Processing and Preservation. **34** : 557-570.
- Chang, S.T. and Hayes, W.A. 1978. The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms. New York: Academic Press Inc. pp. 251-293.
- Weijn, A. Tomassen, M. M. M. Bastiaan-Net, S. Wigham, M. L. I. Boer, E. P. J. Hendrix, E. A. H. J. Baars, J. J. P. Sonnenberg, A. S. M. Wichers, H. J. Mes, J. J. 2012. A new method to apply and quantify bruising sensitivity of button mushrooms. LWT - Food Science and Technology. **47**(2) : 308-314.
- Zivanovic, S. Busher, R. W. and Kim, K. S. 2000. Textural Changes in Mushrooms (*Agaricus bisporus*) Associated with Tissue Ultrastructure and Composition. Journal of Food Science **65** : 1404-1408.